



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) PI 9712829-5 A

(51) Int. Cl⁵.:
A61M 25/00
B26D 1/00

(22) Data de Depósito. 16/09/1997

(43) Data de Publicação 18/01/2000
(RPI 1515)

1 1
6 1
1 5 1
1 3 1 11.1

**(54) Título PROCESSO E APARELHO PARA FORMAR
CORTES EM CATETERES, FIOS DE GUIA E
SEMELHANTES**

(30) Prioridade Unionista 16/09/1896 US 714555

(71) Depositante(s) Sarcos Inc (US)

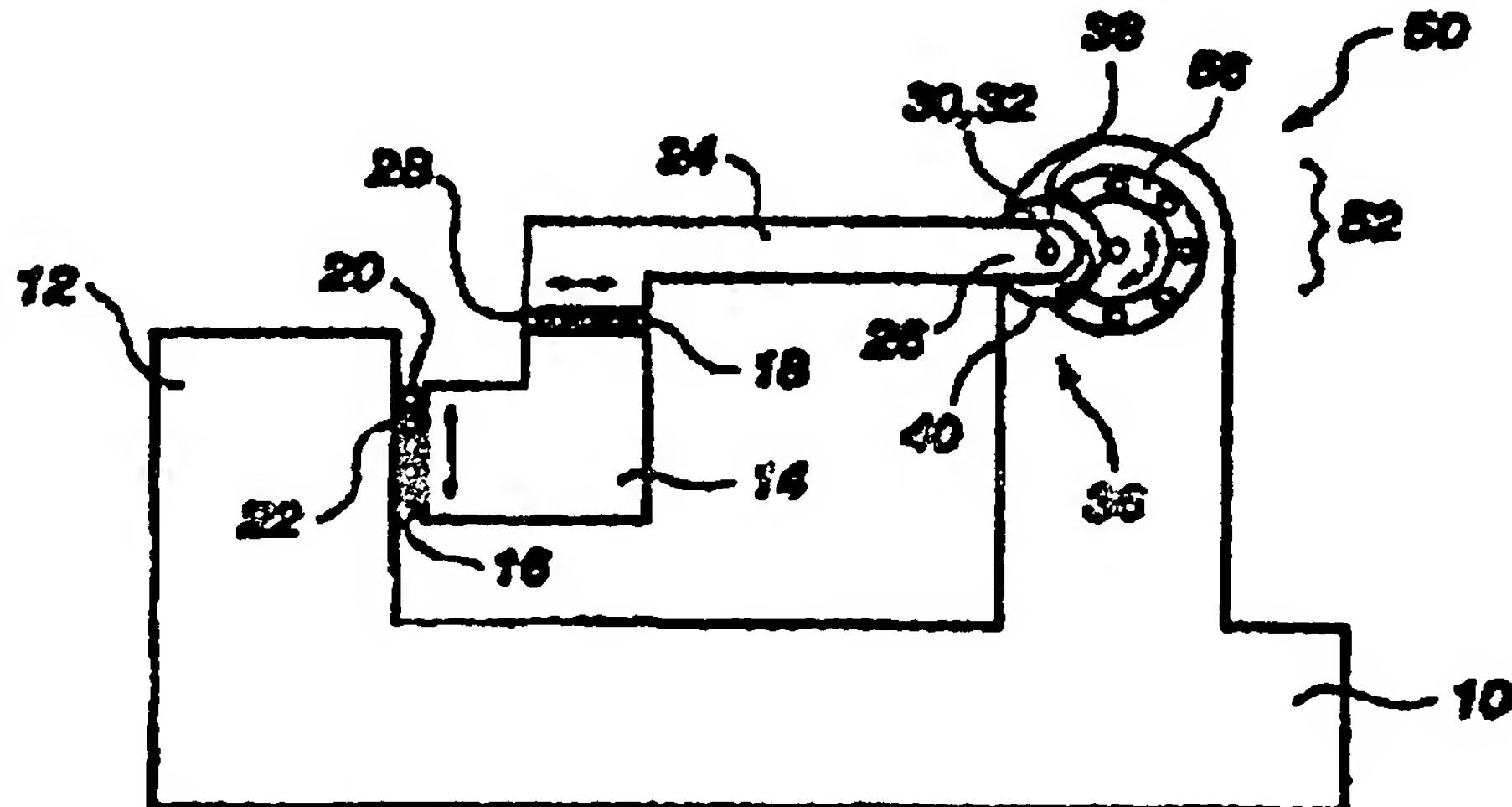
(72) Inventor(es) Stephen C Jacobsen Clark C Davis

(74) Procurador Dannemann Siemsen Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional PCI US97/16301 de 16/09/1997

(87) Publicação Internacional WO 98/10694 de 19/03/1998

(57) Resumo Patente de Invenção 'PROCESSO E APARELHO PARA FORMAR CORTES EM CATETERES, FIOS DE GUIA E SEMELHANTES' Dispositivo de corte de cateter, fio de guia ou outro objeto cilíndrico, o qual inclui uma base pelo menos uma lâmina de serra circular montada em um membro fusiforme, e um grampo para manipular o objeto a ser cortado Pelo menos, uma lâmina de serra circular e giravelmente montada no membro fusiforme O membro fusiforme é livre para se mover no sentido vertical e horizontal com relação a base para assim controlar a localização, o tamanho e a profundidade dos cortes em um objeto cilíndrico disposto adjacente ao mesmo O grampo é capaz de deter o objeto a ser cortado bem como de girá-lo para expor toda a circunferência do objeto a lâmina de serra Com o desengate do grampo, um rolete de pinça pode avançar o objeto antes que o grampo seja reengatado para firmemente deter o objeto para corte São também provados sensores para permitir a detecção de desgaste da lâmina de serra, com a finalidade de informar sobre a reposição ou a compensação do espaço necessário da lâmina de serra



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **PROCESSO E APARELHO PARA FORMAR CORTES EM CATETERES, FIOS DE GUIA E SEMELHANTES**.

ANTECEDENTES

5 **1 Campo da Invenção**

A presente invenção refere-se à formação de cortes de precisão em cateteres e fios de guia. Especificamente, é provido um dispositivo para deter, avançar, girar e, posteriormente, cortar um cateter ou fio de guia, o qual é capaz de manipular o cateter ou o fio de guia em dois graus de liberdade para permitir o controle preciso da localização dos cortes. Diversos mecanismos de sujeição são providos para manipular o cateter ou fio de guia, bem como mecanismos para a detecção do desgaste das lâminas de serra usadas para formar os cortes que resultam na variação controlada nas propriedades mecânicas

15 **2 Estado da Técnica**

Fazer cortes em cateteres e fios de guia exige precisão para assegurar a confiabilidade necessária às aplicações médicas nas quais eles são usados. Não obstante, também é importante controlar os custos de produção para que assim possam ser minimizados os custos pertencentes à 20 indústria de tratamento de saúde

O estado da técnica é caracterizado por dispositivos, tais como fios de esmerilhamento, espirais enroladas, e lasers para formar os cortes. Porém, estes dispositivos frequentemente ficam em desvantagem devido a seu alto custo ou pelo fato de apresentarem mecanismos de controle difícil 25 ou impreciso para o posicionamento adequado, não só do dispositivo para formar o corte, mas também do objeto cilíndrico a ser cortado.

Existe a necessidade, no entanto, de um processo e aparelho para formar cortes em cateteres e fios de guia, o qual permita o controle preciso das características dos cortes. Isto necessariamente implica na precisão, na detenção, no avanço e na rotação do objeto geralmente cilíndrico, enquanto pelo menos uma lâmina de serra é avançada para fazer o corte e posteriormente retraída

PI9712629

OBJETIVOS E SUMÁRIO DA INVENÇÃO

É um objetivo da presente invenção o de prover um processo e aparelho para formar cortes de precisão em cateteres e fios de guia

5 É outro objetivo o de prover um processo e aparelho para formar cortes de precisão em objetos cilíndricos.

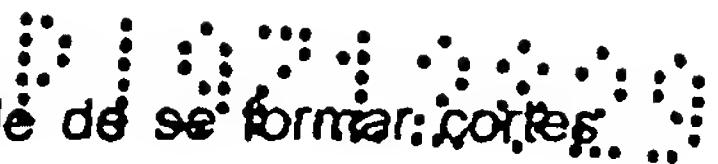
É ainda outro objetivo o de prover um processo e aparelho para formar cortes de precisão através da manipulação de um objeto cilíndrico em dois graus de liberdade para controlar os parâmetros dos cortes.

10 É ainda outro objetivo o de prover um processo e aparelho para deter, avançar e girar um objeto cilíndrico a ser cortado.

Ainda outro objetivo da invenção é o de prover um processo e aparelho para aumentar o rendimento de um dispositivo que forma cortes em objetos cilíndricos através da provisão de múltiplas lâminas de serra em uma única ferramenta de corte

15 É outro objetivo o de prover um processo e aparelho para detectar a extensão do desgaste de uma lâmina de serra, a fim de controlar a posição da lâmina de serra com uma maior precisão

Estes e outros objetivos da presente invenção são realizados em uma concretização preferida de um dispositivo para formar cortes em um cateter, em um fio de guia ou em outro objeto cilíndrico. O dispositivo inclui uma base que possui pelo menos uma lâmina de serra circular montada em um membro fusiforme, e um grampo para manipular e posicionar o objeto a ser cortado. A lâmina de serra circular é giravelmente montada sobre o membro fusiforme. O membro fusiforme é livre para se mover no sentido vertical e horizontal com relação à base para assim controlar a localização, o comprimento, a profundidade e o ângulo dos cortes em um objeto cilíndrico disposto adjacente ao mesmo. O grampo é capaz de deter o objeto a ser cortado, bem como posicioná-lo, por exemplo, através da rotação, para assim expor toda a circunferência do objeto cilíndrico com relação à lâmina de serra. Com o desengate do grampo, um rolete de pinça avança o objeto cilíndrico antes que o grampo seja reengatado para firmemente deter o objeto cilíndrico para o corte



Outro aspecto da invenção é a habilidade de se formar cortes de precisão com a provisão de meios para controlar a rotação e o avanço do objeto a ser cortado e o movimento do membro fusiforme da lâmina de serra. São também providos sensores para permitir a detecção de desgaste na 5 lâmina de serra, com a finalidade de informar sobre a reposição ou a compensação do ajuste necessário da localização do membro fusiforme da lâmina de serra

Outro aspecto é a habilidade de simultaneamente formar uma pluralidade de cortes no objeto. Isto é conseguido com uma lâmina de serra 10 que possui uma pluralidade de lâminas em paralelo. Mais cortes podem ser feitos com a provisão de mais de um membro fusiforme de lâmina de serra, onde cada um é independentemente móvel em dois graus de liberdade

Outro aspecto da invenção é o de prover mais do que um membro fusiforme, de maneira que as lâminas possam simultaneamente formar 15 cortes de precisão em diferentes localizações ao longo do comprimento do objeto cilíndrico

Estes e outros objetivos, características, vantagens e aspectos alternativos da presente invenção se tornarão evidentes àqueles versados na técnica a partir de uma consideração da seguinte descrição detalhada, 20 tomada em combinação com os desenhos anexos

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1A é uma vista em elevação frontal de uma concretização preferida, formada de acordo com os princípios da presente invenção

A Figura 1B é uma vista em elevação lateral da invenção mostrada na Figura 1A

A Figura 2 é uma concretização alternativa de um membro que se move na vertical, mostrado invertido na orientação com relação às Figuras 1A e 1B

A Figura 3 é uma concretização alternativa de um membro que 30 se move na horizontal, mostrado invertido na orientação com relação às Figuras 1A e 1B

A Figura 4 é um diagrama de bloco da concretização preferida

que mostra um meio de controle e um meio sensor para controlar a determinação da posição e o movimento dos componentes

A Figura 5 é um diagrama de bloco que mostra sinais que passam entre os componentes, quando do uso de um sensor de condução elétrica.

A Figura 6 é um diagrama de bloco que mostra sinais que passam entre os componentes, quando do uso de um sensor de detecção de arrasto mecânico

A Figura 7 é um diagrama de bloco que mostra sinais que passam entre os componentes, quando do uso de um sensor detector de rotação

A Figura 8 é um diagrama de bloco que mostra sinais que passam entre os componentes, quando do uso de um sensor de detecção ótica

A Figura 9A é uma vista em elevação frontal de uma concretização alternativa para o meio de sujeição

A Figura 9B é uma vista em elevação lateral de uma concretização alternativa para o meio de sujeição da Figura 9A

A Figura 10 é uma montagem de lâmina de serra alternativa que pode ser usada em todas as concretizações da presente invenção

A Figura 11A é uma vista em elevação superior de um dispositivo de sujeição alternativo

A Figura 11B é uma vista em elevação lateral do dispositivo de sujeição alternativo da Figura 11A.

A Figura 12 é uma concretização alternativa que usa duas montagens de lâmina de serra para simultaneamente formar incisões no cateter

DESCRÍÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Será feita agora referência aos desenhos, nos quais os vários elementos da presente invenção receberão designações numéricas e nos quais a invenção será discutida, de modo a permitir que aquele versado na técnica execute e use a invenção

A presente invenção é ilustrada nas Figuras 1A - 1B. A Figura

1A é uma vista frontal da concretização preferida da invenção que mostra o sistema para formar cortes de precisão em um cateter, em um fio de guia, ou em outros objetos cilíndricos. Com a finalidade de se ter em mente o uso a que se destina a presente invenção, um cateter será mencionado como o 5 objeto a ser cortado, embora qualquer objeto cilíndrico possa ser substituído pelo cateter. Entretanto, referência ao cateter é apenas por conveniência de escrita em termos de um objeto cilíndrico específico, e não deve ser considerada uma limitação ao material da invenção. Contudo, a referência a um cateter mantém presente em mente o objetivo de se ter um dispositivo de 10 corte muito preciso, onde a precisão é proeminente na maioria das aplicações médicas. Adicionalmente, um cateter é apenas uma concretização de uma aplicação médica, mas o qual facilmente representa a necessidade de precisão.

O sistema 6 mostrado nas Figuras 1A e 1B é compreendido de 15 diversos elementos que incluem um membro de base 10 para sustentar a estrutura. Um membro verticalmente móvel 14, que apresenta uma primeira face de acoplamento vertical 16 e uma primeira face de acoplamento horizontal 18, é acoplado em engate de deslizamento com um membro de base vertical 12. A face de acoplamento vertical 16 é favoravelmente engatada 20 com uma face de acoplamento vertical do membro de base 20.

O mecanismo 22 para permitir o engate de deslizamento entre a face de acoplamento vertical 16 e a face de acoplamento vertical do membro de base 20 pode ser qualquer aparelho apropriado. Uma consideração importante é a de que o membro verticalmente móvel 14 não pode se mover 25 no sentido horizontal, ou a precisão do sistema estará comprometida. Por isso, as tolerâncias do mecanismo 22 devem ser necessariamente pequenas. Um bom exemplo de um mecanismo apropriado 22 é bem conhecido daqueles versados na técnica como uma corrediça cruzada de mancal de roletes.

30 A forma do membro verticalmente móvel 14 é mostrada aqui como um pequeno "L" de costas. Uma forma alternativa para o membro verticalmente móvel 14 é mostrada na Figura 2. O membro 14 está virado,

conforme comparado à concretização da Figura 1A. A característica importante do membro 14 é a de que ele apresente duas faces 16, 18, que podem ser deslizantemente engatadas para se moverem na vertical, e a de que ele apresente uma segunda face, na qual outro membro pode ser deslizantemente engatado para se mover na horizontal.

O sistema nas Figuras 1A e 1B é também compreendido de um membro horizontalmente móvel 24 que apresenta uma extremidade fusiforme 26 e uma segunda face de acoplamento horizontal 28. Este membro horizontalmente móvel 24 é deslizantemente engatado em sua segunda face de acoplamento horizontal 28 ao membro verticalmente móvel 14 em sua primeira face de acoplamento horizontal 18. Deve ser observado que o membro verticalmente móvel 14 e o membro horizontalmente móvel 24 são capazes de se moverem independentemente um do outro. Desta maneira, o sistema alcança dois graus independentes de liberdade de movimento

A extremidade fusiforme 26 do membro horizontalmente móvel 24 apresenta uma fenda horizontal 30, na qual é disposto um fuso 32. A fenda 30 é geralmente circular para servir como um receptor para o eixo redondo 34 do fuso 32. O eixo do fuso 34 tem disposto em uma extremidade de trabalho 36 do mesmo pelo menos uma lâmina de serra circular 38. A lâmina de serra circular 38 é disposta verticalmente no eixo fusiforme 34, mas pode também ser angulada em outras concretizações.

O eixo fusiforme 34 é acoplado a um motor de acionamento através de engrenagens, de correias, de acionamento direto, ou de qualquer outro meio apropriado (não mostrado) que fará com que o eixo fusiforme 34 gire rapidamente. O motor de acionamento (não mostrado) pode ser disposto em qualquer localização adequada com relação ao eixo fusiforme. Em uma concretização preferida, o eixo fusiforme 34 é acionado através de um motor CC (Corrente Contínua) sem escova através de uma correia reguladora dentada.

A lâmina de serra circular 38 é típica daquelas encontradas na técnica. Em uma concretização preferida, a borda de corte 40 da lâmina de serra 38 é revestida com diamantes industriais.

O meio para deter , de outra maneira, manipular um cateter 8 a ser cortado é o membro de sujeição 50. O membro de sujeição 50 é compreendido de duas montagens principais o grampo 52 e o meio de alimentação (suprimento) de grampo 54, ou o dispositivo que alimenta o cateter 8 e através do grampo 52. O membro de sujeição 50 é também acoplado ao membro de base 10 e disposto para prender o grampo 52 em uma posição para facilitar a alimentação do cateter 8 com relação à lâmina de serra circular 38

Na concretização preferida, o grampo 52 é do tipo conhecido daqueles versados na técnica como um grampo de pinça Um grampo de pinça é um grampo fendilhado cilíndrico inserido apertadamente no interior asfunilado de uma luva ou mandril em um torno para deter uma peça de trabalho cilíndrica Na Figura 1A, é visível a forma cilíndrica do grampo 52 Ele é fendilhado, cujos braços de sujeição 58 são separados um do outro, de maneira que eles possam ser puxados para longe do cateter 8, quando do desengate, e depois são firmemente trazidos para junto do cateter 8, quando do desengate

Em uma concretização preferida, uma característica desejável do grampo 52 é a de ele ser giravelmente montado dentro do membro de sujeição 50 O grampo de pinça 52 pode então girar, de modo a dispor uma porção diferente da superfície do cateter 8 com relação às lâminas de serra 38. O mecanismo para girar o grampo 52 é mostrado geralmente em 56, e é compreendido do grampo 52, que é mantido em uma armação que pode girar com relação à lâmina de serra 38.

O meio de alimentação (suprimento) de grampo 54, visto na Figura 1B, é mostrado nesta concretização preferida como sendo compreendido de uma montagem de rolete de pinça 60, 62, que trabalha em conjunção com um rolete de alimentação 66. Como está claro na Figura 1B, a montagem de rolete de pinça 60, 62 alimenta o cateter 8 com relação ao grampo 52 com o uso de atrito criado entre os dois membros opostos 60, 66 O membro superior é o rolete de pinça 60 O membro inferior é o rolete de alimentação 66 O rolete de alimentação 66 possui um eixo 68 montado no

meio de alimentação de grampo 54, de modo que o rolete de alimentação 66 possa ser girado. O rolete de pinça 60 é disposto na extremidade de um braço de alavanca 62 que pivota em uma extremidade de pivotamento 70. Um orifício 72 é localizado distalmente a partir da montagem de rolete de pinça ao longo do comprimento do braço de alavanca. Uma extremidade de uma mola 64 é inserida através do orifício, e a outra extremidade da mola 64 é acoplada em outro orifício 74 ao meio de alimentação de grampo 54. A mola 64 proporciona a tensão necessária para que o rolete de alimentação 64 empurre o cateter 8 para o grampo 52.

10 Tendo descrito a maioria dos componentes em uma concretização preferida da montagem de corte de cateter 6, a operação da montagem 6 se dá da seguinte maneira. Primeiro, o cateter não cortado 8 é colocado entre o rolete de pinça 60 e o rolete de alimentação 66. Isto pode ser feito com a elevação do braço de alavanca esticando a mola 64. O desengate do 15 braço de alavanca 62 faz com que o rolete de pinça 60 seja empurrado para baixo contra o rolete de alimentação 66, com o cateter 8 disposto entre os mesmos. Um mecanismo de acionamento (não mostrado) é acoplado ao rolete de alimentação 66 para fazer com que ele seja girado e assim empurrar o cateter 8 na direção do grampo 52. O grampo 52 deve estar em uma 20 posição desengatada (o orifício através do grampo é maior do que o diâmetro do cateter 8), de modo que o cateter 8 possa ser alimentado facilmente através do mesmo. Depois de passar através do grampo 52, o cateter 8 é suficientemente alimentado além da lâmina de serra circular 38, de modo que ele fique em uma posição adequada para receber uma incisão em sua 25 superfície ou através da mesma.

Quando o cateter 8 for posicionado corretamente, o grampo 52 é engatado e a lâmina de serra 38 é avançada para formar o contato de corte. Antes de cortar, a lâmina de serra 38 será sempre posicionada em uma posição retraída. A posição retraída é puxada tanto verticalmente abaixo como horizontalmente longe do cateter 8. O primeiro movimento da lâmina de serra 38 é 1) o avanço horizontal na direção do cateter 8. Isto é conseguido movendo-se o membro horizontalmente móvel 24 com relação ao

membro verticalmente móvel 14 ao qual ele é conectado. Quando o membro horizontalmente móvel 24 é movido até que ele alcance a profundidade da incisão a ser feita no cateter 8. A próxima etapa 2) compreende o movimento do membro verticalmente móvel 14 para cima com relação à base 10, à qual ele se encontra acoplado, para assim fazer o corte. A lâmina de serra 38 é então imediatamente retraída movendo-se o membro verticalmente móvel 14 para longe do cateter 8. O membro horizontal é movido apenas quando o próximo corte se encontrar em uma profundidade diferente ou quando todo o corte estiver completo

10 Se outro corte tiver que ser feito, o grampo de pinça 52 é desengatado como na etapa 4) O cateter 8 é então alimentado através do grampo 52 pelo rolete de alimentação 66 como na etapa 5) O grampo de pinça 52 é então reengatado na etapa 6) e, caso necessário, o grampo de pinça 52 é girado para expor uma posição diferente do cateter 8 à lâmina de serra 38. A lâmina de serra 38 é então movida horizontalmente, se a profundidade do corte mudar, e, em seguida, verticalmente para fazer o corte, as etapas de 1) a 7) sendo tão freqüentemente repetidas quanto necessário até que todas as incisões tenham sido feitas ou até que o cateter 8 não possa mais ser agarrado pelo rolete de alimentação 66 e pelo rolete de pinça oposto 60

20 A descrição acima da operação do sistema de corte de cateter 6 descreve os diferentes orifícios servidos pelo grampo 52. Quando a lâmina de serra circular 38 estiver fazendo um corte no cateter 8, o grampo 52 prende o cateter 8 firmemente. Quando o corte tiver sido feito no cateter 8, o cateter 8 é alimentado através do grampo 52 fazendo com que o grampo 52 seja desengatado de em volta do cateter 8. Depois de ser desengatado, o cateter 8 é alimentado através do grampo 52 até que o próximo ponto de incisão no cateter 8 esteja em posição com relação à lâmina de serra 38. O grampo 52 é novamente engatado, de forma a ser disposto apertadamente em torno do cateter 8 para novamente impedir o movimento do cateter 8 durante o corte

30 Deve ser reconhecido a partir da descrição acima que a largura

de um corte no cateter 8 é limitada à largura da lâmina de serra circular 38. Um corte mais largo, no entanto, exige que o cateter 8 seja avançado ligeiramente para além da lâmina de serra 38. Entretanto, o avanço não acontece enquanto se faz um corte. A lâmina de serra 38 tem que ser retirada para 5 que o grampo 52 possa ser desengatado de volta do cateter 8, enquanto ele for avançado. Isto é necessário porque a liberação do corte do cateter 8, quando o grampo é desengatado, iria criar um corte inútil, se não impreciso.

Outro componente vital da montagem 6 é um meio de detecção de posição. Embora seja entendido agora como o cateter 8 é cortado, não 10 está sendo explicado como o rolete de alimentação 66 sabe quando parar de alimentar o cateter 8 através do grampo 52, ou quão distante o grampo 52 precisa girar antes do início do corte. Em outras palavras, o corte de precisão também exige o posicionamento de precisão do cateter. O posicionamento preciso exige sensores que podem detectar onde o cateter 8 está em 15 relação à lâmina de serra 38 e ao grampo e prover então esta informação para algum dispositivo de controle que coordena o movimento de todos os componentes enviando os sinais necessários para corretamente posicionar todos os componentes do sistema 6.

Este conceito é mostrado geralmente no diagrama de bloco da 20 Figura 4. O sistema de corte de cateter 6 é mostrado como tendo entradas originárias de um meio de controle 80 para posicionar o membro verticalmente móvel 14 e mostrado como a seta 82, a entrada mostrada como seta 84 para posicionar o meio horizontalmente móvel 24, a seta 86 que designa 25 uma entrada para controlar a rotação do grampo 52, e uma seta 88 que designa uma entrada para controlar o rolete de alimentação 66. Duas entradas de controle para o grampo e o motor do fuso são também mostradas como as setas 87 e 89, respectivamente. O diagrama de bloco na Figura 4 também mostra um meio sensor 90 para receber a informação de posição originária do sistema 6, conforme indicado pela seta 92. Esta informação é 30 transmitida ao meio de controle 80, conforme indicado pela seta 94, de maneira que ela possa ser processada e os sinais de controle corretos 82, 84, 86 e 88 possam ser transmitidos ao sistema 6.

Há vários processos alternativos para determinar a posição do cateter 8 com relação à lâmina de serra 38. Estes dispositivos podem ser todos substituídos pelo meio sensor 90 da Figura 4. O primeiro dispositivo é um circuito de detecção de condução elétrica 100, mostrado na forma de 5 diagrama de bloco de acordo com Figura 5. Às vezes, os materiais usados nos cateteres 8 são eletricamente condutivos. Adicionalmente, a lâmina de serra 38 pode também ser eletricamente condutiva. Consequentemente, a 10 aproximação da lâmina de serra 38 para o contato com o cateter condutivo 8 pode resultar na execução de um circuito elétrico. Movendo-se a lâmina de serra 38 suficientemente de maneira lenta, de modo a não fazer um contato 15 abrupto com o cateter 8, o momento de contato pode ser usado como um ponto de referência, de modo que a lâmina de serra 38 possa ser movida a uma distância horizontal adequada para formar o corte desejado.

A Figura 6 mostra um processo alternativo de detecção de posição. 15 Nesta concretização, o meio de detecção de arrasto mecânico é acoplado à lâmina de serra 38. O meio de detecção de arrasto 102 pode ser acoplado ao meio de acionamento 104 da lâmina de serra 38, ou ao fuso 32 da lâmina de serra 38. Em outras palavras, o meio de detecção de arrasto 102 é qualquer dispositivo adequado para detectar quando uma força de arrasto é encontrada pela lâmina de serra 38. Por exemplo, um dispositivo 20 para esta finalidade é um transdutor de torque que mede o carregamento de torque do eixo que gira a lâmina 38.

A Figura 7 mostra que um referido processo de detecção de posição é o de usar um meio detector de rotação 106 que detecta até mesmo 25 revoluções parciais insignificantes da lâmina de serra 38, na medida em que o fuso é oscilado no sentido vertical e lentamente avançado no sentido horizontal. Quando a lâmina 38 não estiver girando, a rotação da lâmina 38 irá ocorrer quando for feito um ligeiro contato entre a lâmina com o cateter.

Uma concretização final para detectar a posição da lâmina de 30 serra 38 com relação ao cateter 8 é a de usar um detector ótico 108, conforme mostrado na forma de diagrama de bloco na Figura 8. O meio de detector ótico 108 é disposto de tal maneira que ele possa detectar o contato

entre a lâmina de serra 38 e o cateter 8. Há vários dispositivos que podem ser usados para implementar este detector 108.

Um aspecto da invenção que está relacionado aos diversos meios de detecção 90 descritos acima é o de que não apenas é importante saber a posição da lâmina, mas também é importante saber o grau de desgaste da lâmina. Todas as concretizações do sensor acima são inherentemente capazes de compensar o desgaste que a lâmina 38 irá sofrer. Em outras palavras, nenhum dos processos para determinar a posição exata da lâmina 38 se baseia na suposição de que o tamanho da lâmina 38 é constante. Todas as concretizações do sensor 90 são consideradas no desgaste da lâmina de serra 38 através da determinação dinâmica de posição que não se baseia em um tamanho pré-definido da lâmina de serra 38. Ao invés disso, os sensores 90 determinam quando o contato está sendo feito, e, consequentemente, ajustam a posição da lâmina 38 ou o cateter.

Variações da concretização preferida são ilustradas nas Figuras 9A e 9B, as quais mostram que o meio de sujeição 52 foi modificado. Conforme pode ser visto na Figura 9A, uma superfície de suporte estacionária 110 é provida com uma fenda 112 na mesma para sustentar o cateter 8 a partir de baixo. A fenda 112 guia e prende o cateter 8 antes, durante e depois do corte. A fixação do cateter 8 não apenas permite um corte mais preciso, mas impede danos ao cateter 8 que eventualmente poderiam ocorrer. Um membro de sujeição móvel 114 ou bigorna é também provido para assim aplicar força ao cateter 8, que é preso entre a bigorna 114 e a superfície de suporte fendilhada 110. A Figura 9B também mostra que a bigorna 114 apresenta um mecanismo 116 que permite que a bigorna 114 se move no sentido vertical com relação à superfície de suporte 110.

A Figura 10 ilustra uma modificação à disposição do fuso 32 e da lâmina de serra 38 mostrada nas Figuras 1A e 1B. Especificamente, uma pluralidade de lâminas de serra 38 é mostrada como sendo montada em paralelo no mesmo fuso 32. Isto também significa que as lâminas de serra 38 são necessariamente coaxiais. É também preferido que as lâminas de serra 38 apresentem o mesmo diâmetro, de maneira que nenhuma lâmina

de serra individual 38 faça uma incisão mais profunda no cateter 8 do que qualquer uma das outras. Entretanto, deve ficar evidente que se o fuso 32 ou as lâminas de serra 38 forem facilmente destacáveis do sistema 6, então, lâminas de serra de diversos diâmetros poderiam ser montadas no mesmo fuso 32 para alcançar um padrão consistente de corte apresentando diferentes profundidades

A Figura 11A mostra um mecanismo de grampo 120 que deve ser usado em conjunção com a montagem de múltiplas lâminas de serra 38 da Figura 10. O mecanismo de grampo 120 é capaz de deter um cateter 8 no lugar, enquanto o cateter 8 é cortado pela pluralidade de lâminas de serra 38. Isto é conseguido com a provisão de uma superfície de sujeição 122 que apresenta uma depressão ou fenda 124 para receber o cateter 8. Uma mola lamelar 126 é acoplada à superfície de sujeição 122. A mola lamelar 126 é compreendida de diversas linguetas 128 que forçam o cateter 8 para permanecer na fenda 124, enquanto ele é cortado. Uma pluralidade de fendas 130 (que forma as linguetas de grampo 132), através da qual as lâminas de serra 38 são estendidas para assim cortar o cateter 8, é disposta perpendicular à fenda 124 e se estende a partir da superfície de sujeição 122 completamente através do mecanismo de sujeição 120 para um lado traseiro 136. As linguetas 128 da mola lamelar 126 são tipicamente espaçadas entre si a uma distância que é igual ao espaçamento entre a pluralidade de fendas 130. Isto assegura que as lâminas de serra 38 não entrem em contato inadvertidamente com as linguetas da mola lamelar 128, enquanto cortam o cateter 8.

Para permitir que o cateter 8 seja alimentado através da fenda 124 na superfície de sujeição 122, deve haver um mecanismo para elevar as linguetas 128 da mola lamelar 126 de fora da superfície de sujeição 122. A Figura 11A mostra uma pluralidade de orifícios 134 através do mecanismo de sujeição 120, um orifício 134 por lingueta de grampo 132. A Figura 11B mostra estes orifícios 134, e, mais importante, a pluralidade de varetas impulsoras 136 que se estende através dos orifícios 134 a partir do lado de trás 136 do mecanismo de grampo 120 para a superfície de sujeição 122. O

que não é mostrado é um braço de alavaca ou outro mecanismo que simultaneamente empurre a pluralidade de varetas impulsoras 136, quando o mecanismo de grampo 120 for instruído para desengatar o grampo e mover o cateter 8

5 A Figura 12 é uma ilustração de outra concretização alternativa da presente invenção. O membro verticalmente móvel 14 é mostrado tendo outra forma que permite que ele possa ter dois membros horizontalmente móveis 24 dispostos no mesmo, cada qual tendo sua própria lâmina ou lâminas de serra associadas 38. Esta concretização permite que o cateter 8 seja simultaneamente cortado em diferentes pontos circunferencialmente definidos na superfície do cateter. Isto é especialmente útil em fazer cortes nos cateteres que apresentam múltiplas incisões, por exemplo, nas posições diametralmente opostas no cateter 8.

Deve ser notado que enquanto a concretização preferida foi definida como tendo um membro horizontalmente móvel com o fuso para a lâmina de serra acoplada ao mesmo, a colocação dos membros verticalmente e horizontalmente móveis pode ser trocada. Nesta disposição, o membro horizontalmente móvel é acoplado ao membro de base e ao membro verticalmente móvel, o membro verticalmente móvel tendo um fuso giravelmente acoplado ao mesmo

Uma concretização alternativa da presente invenção usa um braço de alavaca que é capaz de movimento em pelo menos dois graus de liberdade, de modo que ele possa mover-se verticalmente e horizontalmente para posicionar uma extremidade fusiforme

25 Outro aspecto da invenção que deve ser explicado é o de que a rotação do cateter não é limitada ao uso de um mecanismo de sujeição girável. Por exemplo, o grampo pode ser não-girável e desengatado para permitir que o mecanismo de alimentação do cateter gire o cateter, e depois engate novamente o grampo para fazer as incisões adicionais. Adicionalmente, o grampo e o mecanismo de alimentação de cateter podem ser girados juntos antes de serem feitas as incisões adicionais.

Aspectos alternativos da invenção incluem a reposição de um

instrumento de corte não-mecânico para girar a lâmina da concretização: atualmente preferida. Por exemplo, um laser pode ser provido para executar o corte através de materiais que são montados no sistema.

Deve também ser realizado que as lâminas de rotação não são 5 o único tipo de lâmina mecânica que pode ser utilizada. Lâminas de "serra" convencionais podem também ser providas.

Deve ser entendido que as concretizações acima descritas são 10 apenas ilustrativas da aplicação dos princípios da presente invenção. Numerosas modificações e disposições alternativas podem ser idealizadas por aqueles versados na técnica sem se afastar do espírito e escopo da presente invenção. As reivindicações anexas se destinam a cobrir tais modificações e disposições.

REIVINDICAÇÕES

PI 0712020

1 Sistema para formar pelo menos um corte de precisão em um objeto alongado, tal como um cateter ou um fio de guia, no qual o corte de precisão se dá geralmente em um ângulo ou transversalmente com relação a um eixo longitudinal do objeto alongado, o dito sistema compreendendo

5 um meio de fixação para repetidamente desengatar e depois deter o objeto alongado em uma posição adequada para cortar o objeto alongado em um ângulo ou transversalmente com relação ao eixo longitudinal,

10 um meio de manipulação para mover o objeto alongado, de modo que ele possa ser disposto na posição adequada para corte, quando ele for desengatado pelo meio de posicionamento, e

15 um meio de corte para formar pelo menos um corte de precisão no objeto alongado com relação à qualquer profundidade desejada

20 2 Sistema de corte, de acordo com a reivindicação 1, no qual o meio de corte adicionalmente compreende um meio para mover o meio de corte com relação ao objeto alongado que é preso pelo meio de posicionamento, de tal forma que o corte de precisão possa ser feito em um ângulo ou transversalmente com relação ao eixo longitudinal do objeto alongado

25 3 Sistema de corte, de acordo com a reivindicação 1, no qual o meio de fixação para repetidamente desengatar e depois deter o objeto alongado é adicionalmente compreendido de um dispositivo de sujeição para prender o objeto alongado depois de ser manipulado para uma posição correta para ser cortado pelo meio de corte, o dito dispositivo de sujeição

30 possuindo pelo menos duas superfícies opostas móveis a serem pressionadas contra o objeto alongado que é disposto entre as mesmas, para que o mesmo fique imóvel.

4. Sistema de corte, de acordo com a reivindicação 3, no qual o meio de manipulação para mover o objeto alongado, de modo que ele possa ser disposto na posição adequada para corte, é adicionalmente compreendido de um dispositivo de alimentação para manipular o objeto alongado com relação ao meio de fixação para que fique em uma posição de corte

correta com relação ao meio de corte, onde a manipulação do objeto alongado é qualquer ação apropriada que inclui o pressionamento, a tração e a rotação do objeto alongado com relação ao meio de corte e ao meio de fixação

5 5 Sistema de corte, de acordo com a reivindicação 3, no qual o dispositivo de sujeição é adicionalmente compreendido de meios para girar o dispositivo de sujeição, enquanto ele mantém o objeto alongado imóvel e enquanto o meio de corte corta o objeto alongado

10 6 Sistema de corte, de acordo com a reivindicação 1, no qual o meio de corte é selecionado a partir do grupo de meios de corte que consiste de uma lâmina mecânica e de um laser

7 Sistema de corte, de acordo com a reivindicação 6, no qual a lâmina mecânica é selecionada a partir do grupo de lâminas mecânicas que consiste de lâminas de serra giratórias e lâminas de serra não-giratórias

15 8 Sistema de corte, de acordo com a reivindicação 1, no qual o meio de fixação, o meio de manipulação, e o meio de corte são móveis e fixáveis em uma posição, um com relação ao outro, de tal forma que o objeto alongado possa ser posicionado para corte em um ângulo desejado pelo meio de fixação e pelo meio de manipulação com relação ao meio de corte

20 9 Sistema de corte, de acordo com a reivindicação 3, no qual o dispositivo de sujeição é adicionalmente compreendido de um grampo de pinça

25 10 Sistema de corte, de acordo com a reivindicação 4, no qual o dispositivo de alimentação é adicionalmente compreendido de uma montagem de rolete de pinça disposta adjacente ao dispositivo de sujeição para assim alimentar o objeto alongado com relação ao dispositivo de sujeição

30 11 Sistema de corte, de acordo com a reivindicação 10, no qual a montagem de rolete de pinça é adicionalmente compreendida de

uma primeira roda para sustentar e forçar o objeto cilíndrico a se mover com relação ao meio de sujeição, quando o meio de sujeição for desengatado;

uma segunda roda para aplicar uma força ao objeto cilíndrico

para assim detê-lo contra a primeira roda, provendo assim atrito para empurrar o objeto cilíndrico para o meio de sujeição, e

um braço de alavanca acoplado à base em uma extremidade de pivotamento, e acoplado à segunda roda em uma extremidade móvel, no 5 qual um meio de mola acoplado entre o braço de alavanca e o membro de base proporciona a força da segunda roda

12 Sistema de corte, de acordo com a reivindicação 6, no qual o sistema é adicionalmente compreendido de um meio sensor para determinar uma extensão de desgaste da lâmina mecânica, de tal forma que ele 10 possa ser substituído para assim preservar as tolerâncias de precisão em uma profundidade de um corte no objeto alongado

13. Processo para formar pelo menos um corte de precisão em um objeto alongado, tal como um cateter ou um fio de guia, o aparelho incluindo um dispositivo de sujeição, um meio para alimentar o objeto alongado com relação ao dispositivo de sujeição, e um dispositivo de corte, no qual 15 o dispositivo de corte faz pelo menos um corte de precisão no objeto alongado que se encontra pelo menos em um ângulo ou transversalmente com relação a um eixo longitudinal do mesmo, o dito processo compreendendo as etapas de:

20 (1) alimentar o objeto alongado com relação ao dispositivo de sujeição;

(2) manipular o objeto alongado para uma posição que é adequada para fazer pelo menos um corte de precisão no mesmo,

(3) engatar o dispositivo de sujeição, de forma a firmemente 25 deter o objeto alongado na posição que é adequada para corte;

(4) fazer pelo menos um corte de precisão no objeto alongado,

(5) desengatar o dispositivo de sujeição, e

(6) repetir as etapas de (1) a (5) até que sejam completados todos os cortes desejados no objeto alongado

30 14. Sistema para formar cortes de precisão em um cateter, um fio de guia, ou outros objetos geralmente cilíndricos, o dito sistema compreendendo

P 19712020

um membro de base,

um membro verticalmente móvel deslizantemente acoplado ao membro de base,

um membro horizontalmente móvel possuindo uma extremidade fusiforme e sendo deslizantemente acoplado ao membro verticalmente móvel,

5 pelo menos um fuso girável disposto através da extremidade fusiforme,

pelo menos uma lâmina de serra circular disposta coaxialmente no fuso,

10 um meio de acionamento acoplado a pelo menos um fuso para girar pelo menos uma lâmina de serra circular,

um membro de sujeição acoplado ao membro de base e disposto para assim permitir que um meio de sujeição engate o objeto cilíndrico, enquanto pelo menos uma lâmina de serra circular faz uma incisão atra-

15 vés do mesmo, e

um meio para alimentar o objeto cilíndrico com relação ao meio de sujeição.

15 Sistema, de acordo com a reivindicação 14, no qual o membro verticalmente móvel possui uma primeira face de acoplamento vertical e

20 uma primeira face de acoplamento horizontal, e o qual é deslizantemente acoplado ao membro de base na primeira face vertical

16. Sistema, de acordo com a reivindicação 15, no qual o membro horizontalmente móvel possui uma segunda face de acoplamento horizontal, onde o membro horizontalmente móvel é deslizantemente acoplado

25 na segunda face de acoplamento horizontal ao membro verticalmente móvel na primeira face de acoplamento horizontal.

17. Sistema, de acordo com a reivindicação 14, no qual o meio de sujeição é giravelmente disposto dentro do membro de sujeição para assim permitir que o membro de sujeição gire dentro do meio de sujeição e

30 exponha a circunferência do objeto cilíndrico à pelo menos uma lâmina de serra circular.

18 Sistema, de acordo com a reivindicação 17, no qual o meio

d sujeição é compreendido de um grampo de pinça; e onde o meio para alimentar o objeto cilíndrico com relação ao meio de sujeição alimenta o objeto cilíndrico através de um orifício de sujeição no grampo de pinça

19 Sistema, de acordo com a reivindicação 14, no qual o meio
5 de sujeição é compreendido de

uma superfície horizontal fendilhada para sustentar o objeto ci-
líndrico a partir de baixo, e

um membro de sujeição móvel disposto acima da superfície ho-
rizontal fendilhada para aplicar força ao objeto cilíndrico para assim detê-lo
10 contra a superfície horizontal fendilhada, enquanto o objeto cilíndrico estiver
sendo cortado

20 Sistema, de acordo com a reivindicação 19, no qual a su-
perfície horizontal fendilhada é mais especificamente compreendida de uma
única depressão, a partir da qual o objeto cilíndrico não pode facilmente
15 mover-se, quando estiver sendo aplicada força pelo membro de sujeição
móvel

21 Sistema, de acordo com a reivindicação 20, no qual o mem-
bro de sujeição móvel possui um corte de fenda no mesmo para engatar o
objeto cilíndrico para firmemente detê-lo, impedindo danos ao mesmo

20 22 Sistema, de acordo com a reivindicação 14, no qual o meio
para alimentar o objeto cilíndrico com relação ao meio de sujeição é com-
preendido de uma montagem de rolete de pinça disposta adjacente ao
membro de sujeição para assim alimentar o objeto cilíndrico com relação ao
meio de sujeição

25 23 Sistema, de acordo com a reivindicação 22, no qual a mon-
tagem de rolete de pinça é mais especificamente compreendida de.

uma primeira roda para sustentar e forçar o objeto cilíndrico
para se mover com relação ao meio de sujeição, quando o meio de sujeição
for desengatado,

30 uma segunda roda para aplicar uma força ao objeto cilíndrico
para assim detê-lo contra a primeira roda, provendo assim atrito para pres-
sionar o objeto cilíndrico para o meio de sujeição, e

um braço de alavanca acoplado à base em uma extremidade de pivotamento, e acoplado à segunda roda em uma extremidade móvel, no qual um meio de mola acoplado entre o braço de alavanca e o membro de base proporciona a força da segunda roda

5 24. Sistema, de acordo com a reivindicação 14, no qual o sistema adicionalmente compreende um meio sensor para determinar uma extensão de desgaste de pelo menos uma lâmina de serra circular

10 25. Sistema, de acordo com a reivindicação 24, no qual o meio sensor é compreendido de um circuito de detecção de condução elétrica acoplado a pelo menos uma lâmina de serra circular e ao objeto cilíndrico, onde o objeto cilíndrico é condutivo, e o dito circuito notificando um meio de controle de posição, quando um circuito elétrico estiver completo e quando pelo menos uma lâmina de serra circular entrar em contato com o objeto cilíndrico eletricamente condutivo

15 26. Sistema, de acordo com a reivindicação 24, no qual o meio sensor é compreendido de um meio de detecção de arrasto mecânico acoplado à pelo menos uma lâmina de serra circular através do meio de acionamento ou do fuso

20 27. Sistema, de acordo com a reivindicação 26, no qual o meio de detecção de arrasto mecânico é compreendido de um meio detector de rotação que monitora a rotação de pelo menos uma lâmina de serra circular, determinando assim quando é feito o contato movimentando o fuso para cima e para baixo, enquanto avança na direção do objeto cilíndrico

25 28. Sistema, de acordo com a reivindicação 26, no qual o meio de detecção de arrasto mecânico é compreendido de um meio detector de torque que monitora uma mudança em um grau de torque exigido para girar pelo menos uma lâmina de serra circular

30 29. Sistema, de acordo com a reivindicação 24, no qual o meio sensor é compreendido de um meio detector ótico para detectar um vão entre pelo menos uma lâmina de serra circular e o objeto cilíndrico.

30 30. Sistema, de acordo com a reivindicação 14, no qual pelo menos uma lâmina de serra circular é mais especificamente compreendida

de uma pluralidade de lâminas de serra circular, onde as lâminas de serra são montadas em paralelo e coaxialmente em pelo menos um fuso, e onde cada lâmina da pluralidade de lâminas de serra circular possui o mesmo diâmetro

5 31 Sistema de acordo com a reivindicação 30, no qual o meio de sujeição é compreendido de um membro de sujeição que apresenta

uma superfície de sujeição na qual é disposta uma depressão através da mesma para parcialmente receber e manter o objeto cilíndrico na posição vertical,

10 uma pluralidade de fendas que se estende a partir da superfície de sujeição através de um lado traseiro virado para o lado oposto,

uma mola lamelar acoplada à superfície de sujeição para forçar o objeto cilíndrico na depressão e contra a superfície de sujeição,

15 uma pluralidade de orifícios de acesso entre a pluralidade de fendas e que se estende a partir do lado de trás através, para a superfície de sujeição, e

uma pluralidade de varetas impulsoras, uma única vareta sendo disposta dentro de cada orifício da pluralidade de orifícios de acesso para assim levantar a mola lamelar a partir do objeto cilíndrico, quando o objeto cilíndrico tiver que ser manipulado.

20 32 Sistema, de acordo com a reivindicação 31, no qual o membro de sujeição adicionalmente compreende um meio acionável para empurrar as varetas impulsoras através da pluralidade de orifícios de acesso, quando o objeto cilíndrico for manipulado

25 33 Sistema, de acordo com a reivindicação 14, no qual o sistema adicionalmente compreende um meio de determinação de posição para determinar uma posição do objeto cilíndrico com relação à pelo menos uma lâmina de serra circular, de modo que o membro verticalmente móvel e o membro horizontalmente móvel possam ser posicionados corretamente para formar uma incisão

30 34. Sistema, de acordo com a reivindicação 14, no qual o sistema adicionalmente compreende um segundo membro horizontalmente mó-

vel possuindo uma extremidade fusiforme e uma face de acoplamento horizontal, onde o membro horizontalmente móvel é deslizantemente acoplado na face de acoplamento horizontal com relação ao membro verticalmente móvel na primeira face de acoplamento horizontal

5 35 Sistema, de acordo com a reivindicação 34, no qual o sistema adicionalmente compreende um fuso giravelmente acoplado à extremidade fusiforme do segundo membro horizontalmente móvel, possuindo uma lâmina de serra coaxialmente montada no dito fuso

10 36 Processo de corte de um cateter, fio de guia ou outro objeto cilíndrico, quando do uso de um dispositivo de corte, o qual inclui um membro verticalmente móvel com um membro horizontalmente móvel associado possuindo um fuso acoplado ao mesmo, uma lâmina de serra circular giravelmente disposta no fuso, uma montagem de sujeição para deter o objeto cilíndrico, enquanto a lâmina de serra circular faz uma incisão no mesmo, e
15 um meio para avançar o objeto cilíndrico com relação ao meio de sujeição, o processo compreendendo as etapas de

 (1) prover um comprimento do objeto cilíndrico ao meio para avançar o objeto cilíndrico com relação ao meio de sujeição, e avançar o objeto cilíndrico,

20 (2) engatar o meio de sujeição ao redor do objeto cilíndrico,

 (3) avançar o membro horizontalmente móvel a uma profundidade de corte desejada na direção, embora abaixo, do objeto cilíndrico,

 (4) avançar o membro verticalmente móvel para cima até que a lâmina de serra circular corte o objeto cilíndrico, e

25 (5) abaixar o membro verticalmente móvel

 37 Processo, de acordo com a reivindicação 36, no qual o processo compreende as etapas adicionais de

 1) desengatar o meio de sujeição das proximidades do objeto cilíndrico,

30 2) avançar o objeto cilíndrico através do meio de sujeição, e

 3) repetir as etapas de 2) a 5) da reivindicação 19

 38 Processo, de acordo com a reivindicação 36, no qual o pro-

cesso compreende a etapa adicional de girar o meio de sujeição para assim girar o objeto cilíndrico preso no mesmo e expor uma porção diferente do objeto cilíndrico à lâmina de serra circular

39. Processo, de acordo com a reivindicação 36, no qual o processo compreende a etapa adicional de girar o meio de sujeição e o meio para avançar o objeto cilíndrico com relação ao meio de sujeição para assim girar o objeto cilíndrico preso no mesmo e expor uma porção diferente do objeto cilíndrico à lâmina de serra circular

40. Processo, de acordo com a reivindicação 36, no qual o processo compreende a etapa adicional de

- 1) desengatar o meio de sujeição;
- 2) girar o meio para avançar o objeto cilíndrico para assim girar o objeto cilíndrico preso no mesmo e expor uma porção diferente do objeto cilíndrico à lâmina de serra circular, e
- 3) engatar o meio de sujeição

41. Sistema para formar cortes de precisão em um cateter, um fio de guia ou outros objetos geralmente cilíndricos, o dito sistema compreendendo.

um membro de base,
um membro horizontalmente móvel deslizantemente acoplado ao membro de base,

um membro verticalmente móvel possuindo uma extremidade fusiforme e sendo deslizantemente acoplado ao membro horizontalmente móvel,

pelo menos um fuso girável disposto através da extremidade fusiforme,

pelo menos uma lâmina de serra circular disposta coaxialmente no fuso;

um meio de acionamento acoplado a pelo menos um fuso para girar pelo menos uma lâmina de serra circular,

um membro de sujeição acoplado ao membro de base e disposto para assim permitir que um meio de sujeição engate o objeto cilíndri-

co, enquanto pelo menos uma lâmina de serra circular faz uma incisão através do mesmo, e

um meio para alimentar o objeto cilíndrico com relação ao meio de sujeição

5 42 Sistema, de acordo com a reivindicação 41, no qual o membro verticalmente móvel possui uma primeira face de acoplamento vertical e uma primeira face de acoplamento horizontal, e o qual é deslizantemente acoplado ao membro de base na primeira face vertical

10 43 Sistema, de acordo com a reivindicação 42, no qual o membro horizontalmente móvel possui uma segunda face de acoplamento horizontal, onde o membro horizontalmente móvel é deslizantemente acoplado na segunda face de acoplamento horizontal ao membro verticalmente móvel na primeira face de acoplamento horizontal

15 44 Sistema para formar cortes de precisão em um cateter, um fio de guia, ou outros objetos geralmente cilíndricos, o dito sistema compreendendo:

um membro de base,

20 20 um braço de alavanca acoplado ao membro de base em uma extremidade de pivotamento e capaz do movimento horizontal e vertical de uma extremidade fusiforme oposta;

pelo menos um fuso girável disposto através da extremidade fusiforme,

pelo menos uma lâmina de serra circular disposta coaxialmente no fuso;

25 25 um meio de acionamento acoplado a pelo menos um fuso para girar pelo menos uma lâmina de serra circular,

um membro de sujeição acoplado ao membro de base e disposto para assim permitir que um meio de sujeição engate o objeto cilíndrico, enquanto pelo menos uma lâmina de serra circular faz uma incisão através do mesmo, e

um meio para alimentar o objeto cilíndrico com relação ao meio de sujeição

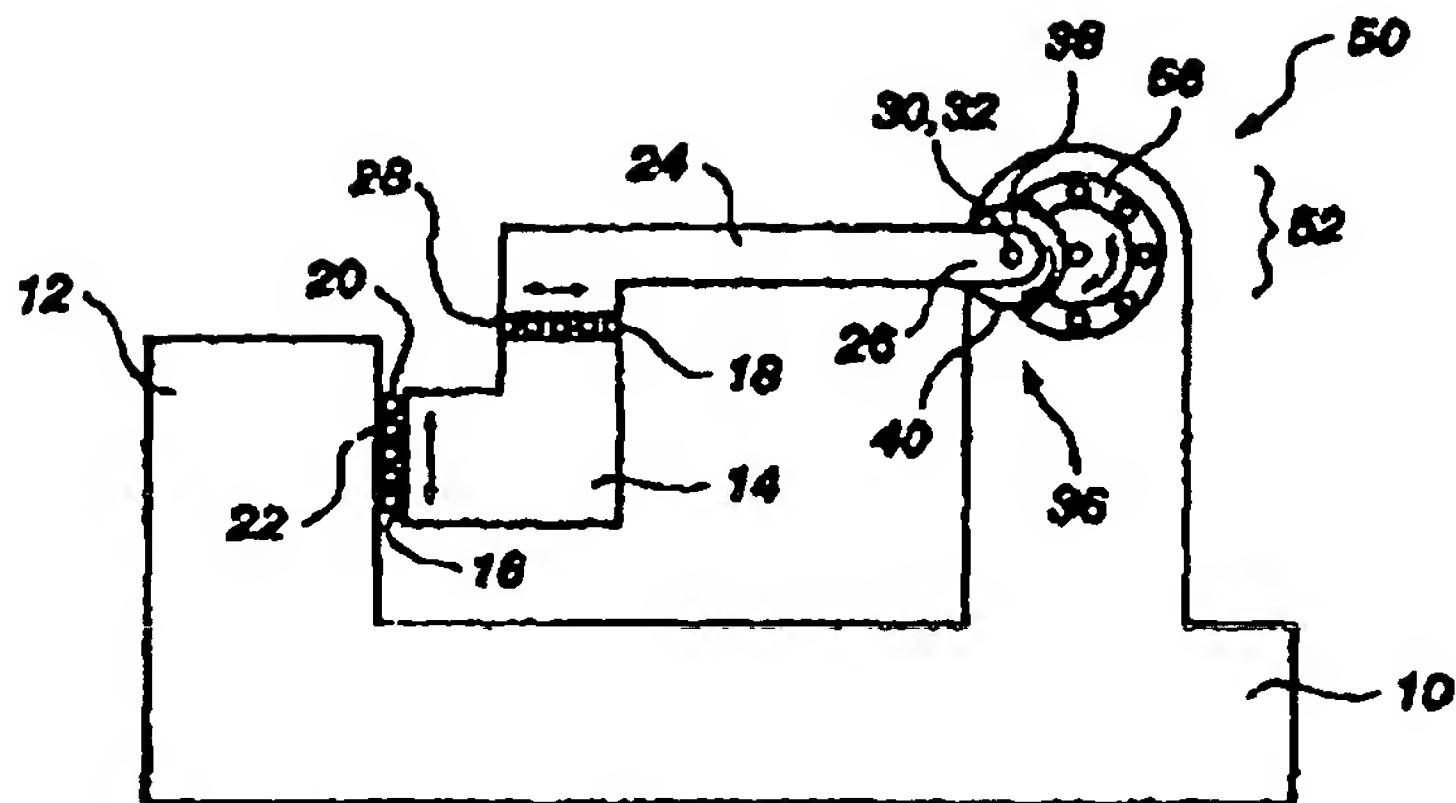


Fig. 1A

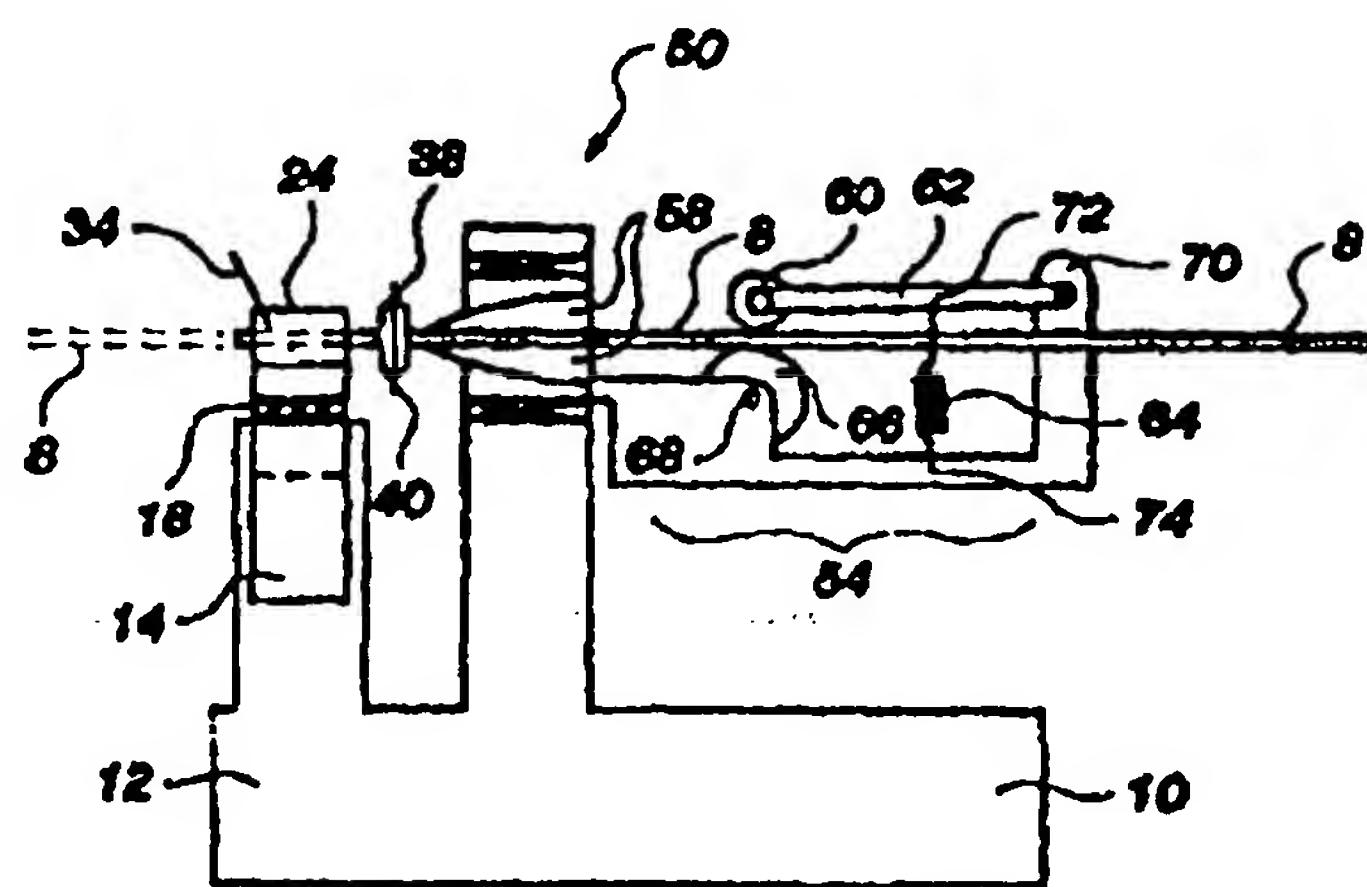


Fig. 1B

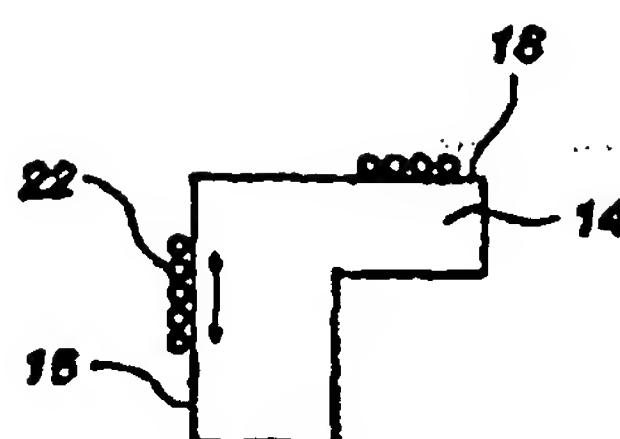


Fig. 2

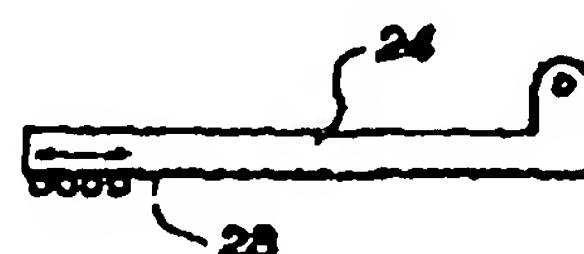


Fig. 3

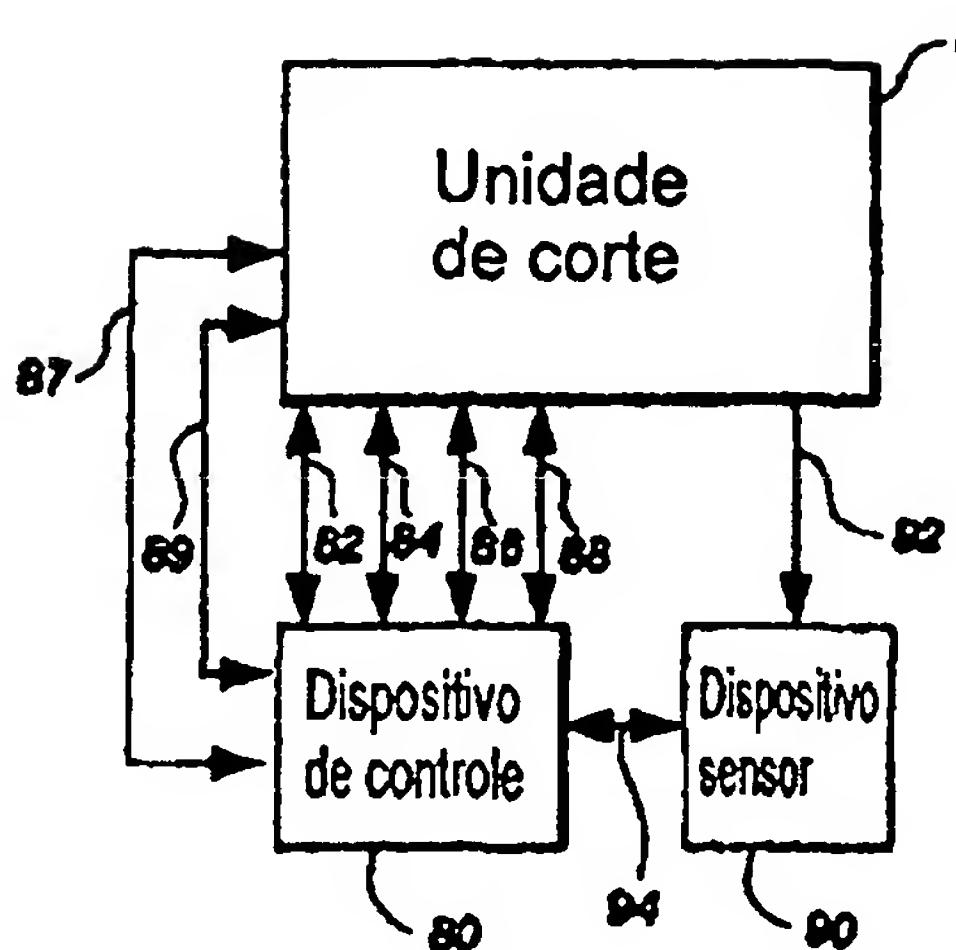


Fig. 4

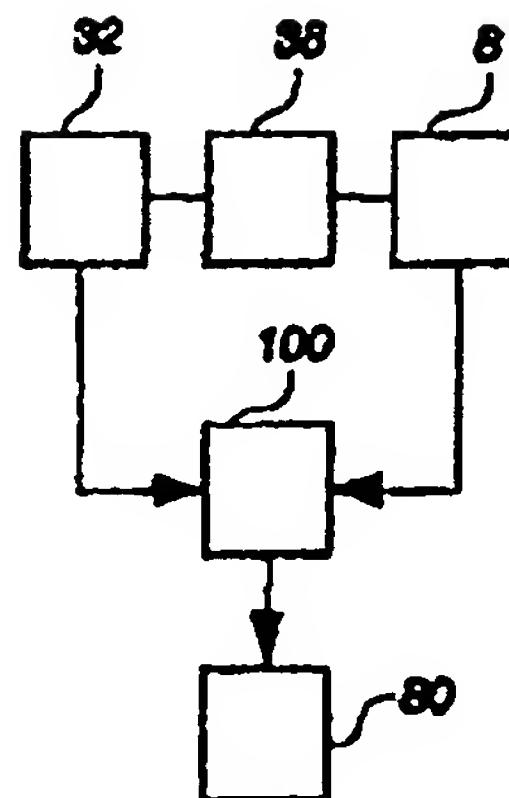


Fig. 5

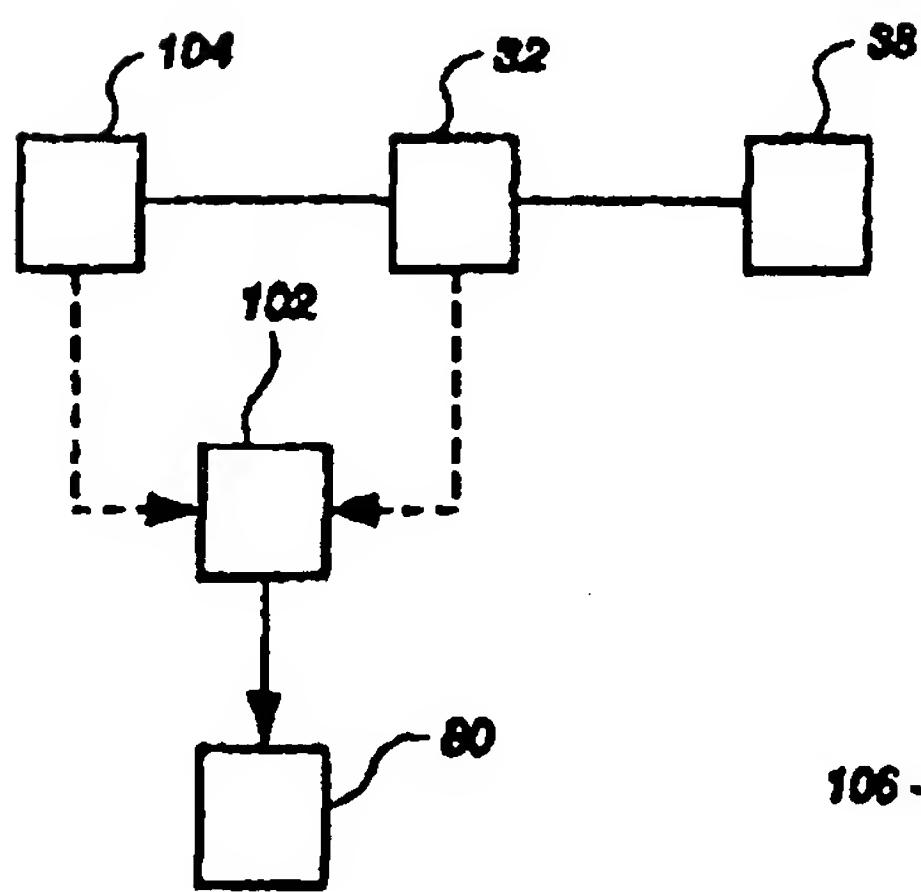


Fig. 6

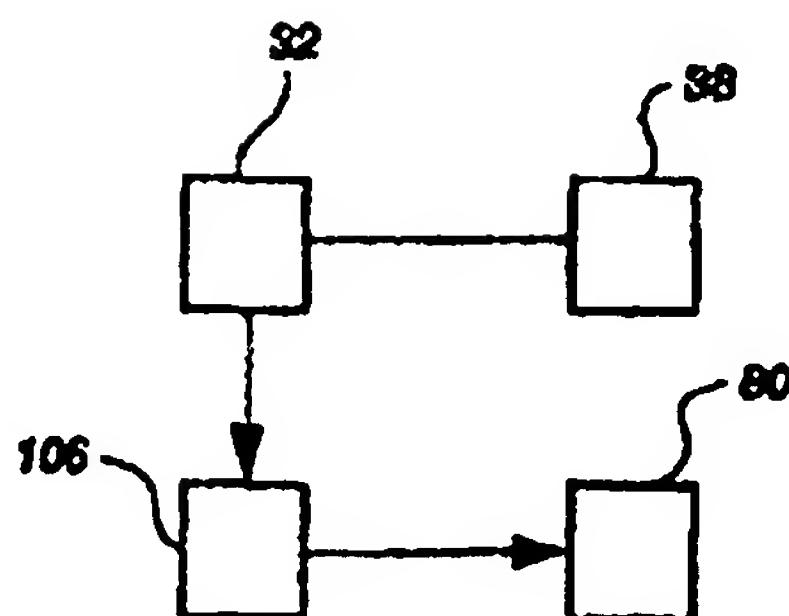


Fig. 7

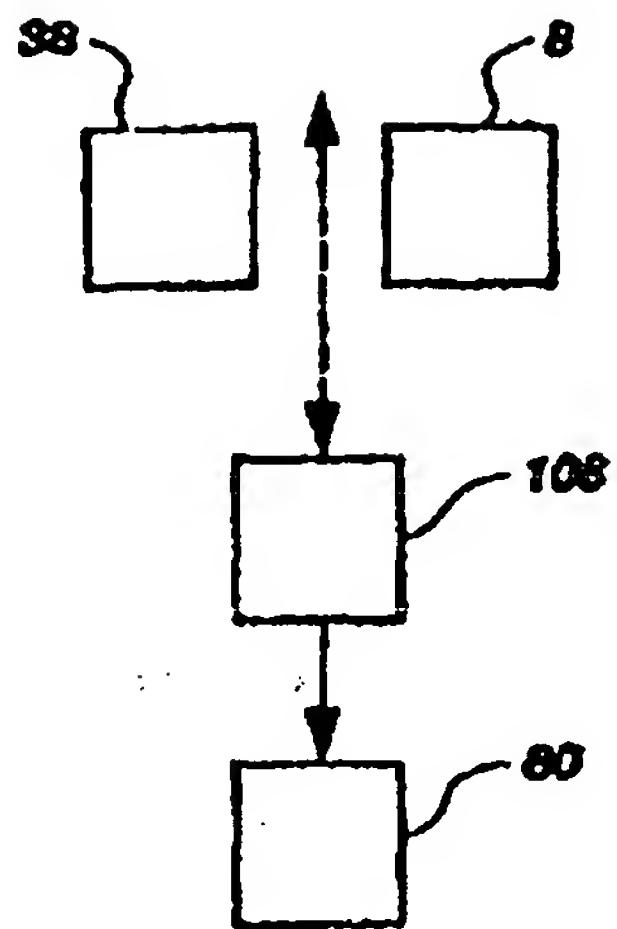


Fig. 8

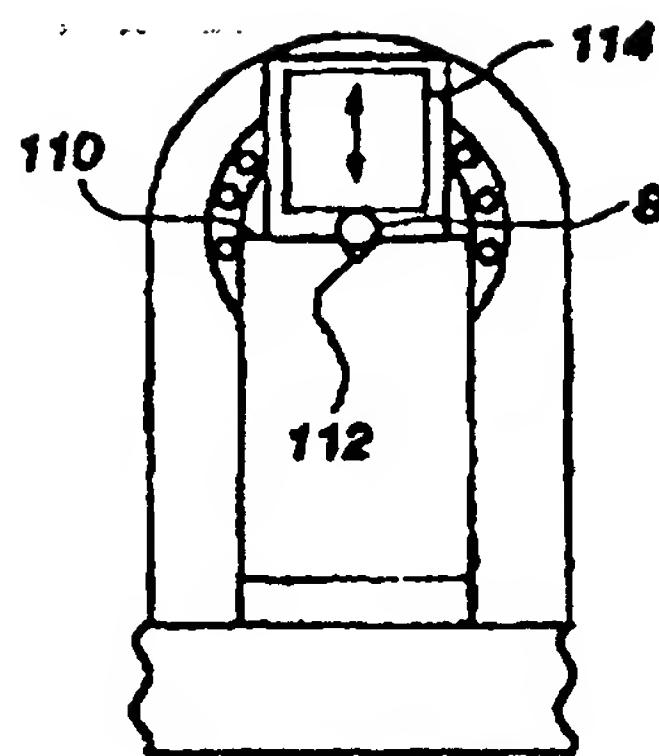


Fig. 8A

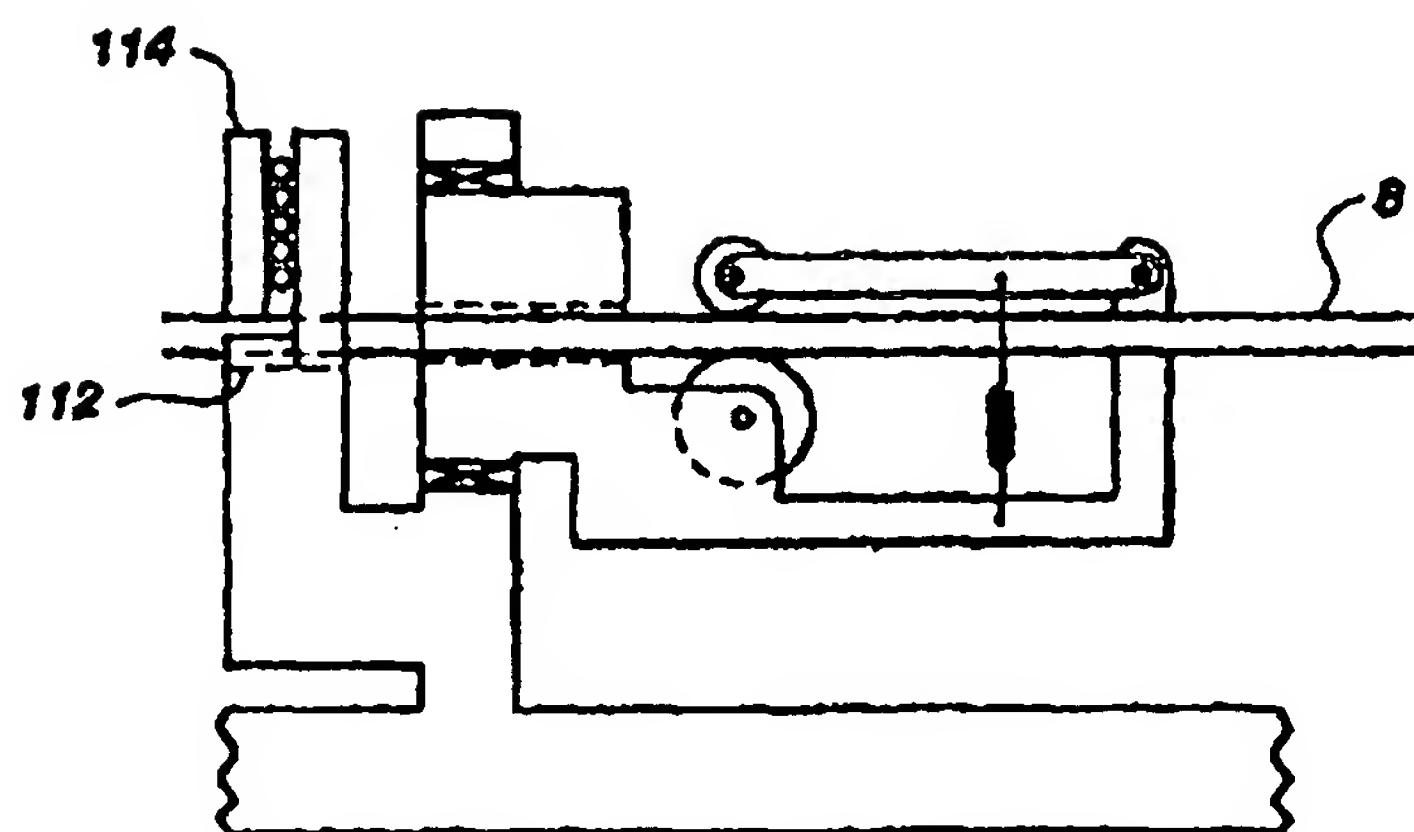


Fig. 9B

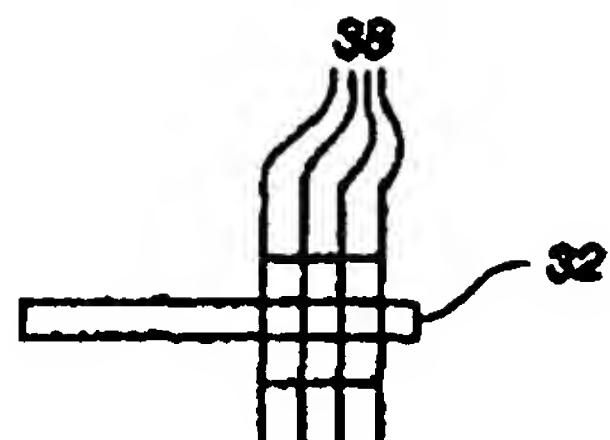


Fig. 10

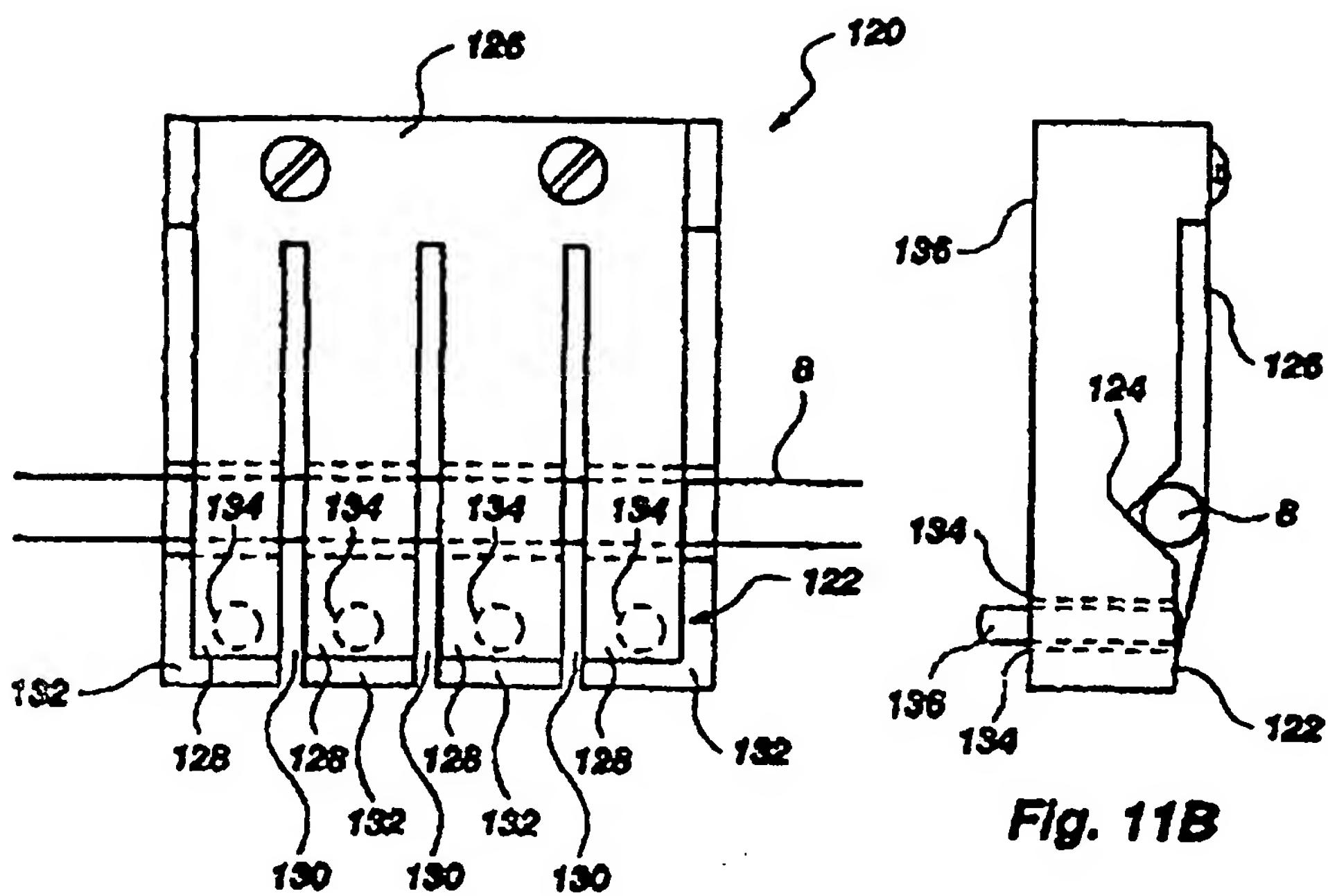


Fig. 11A

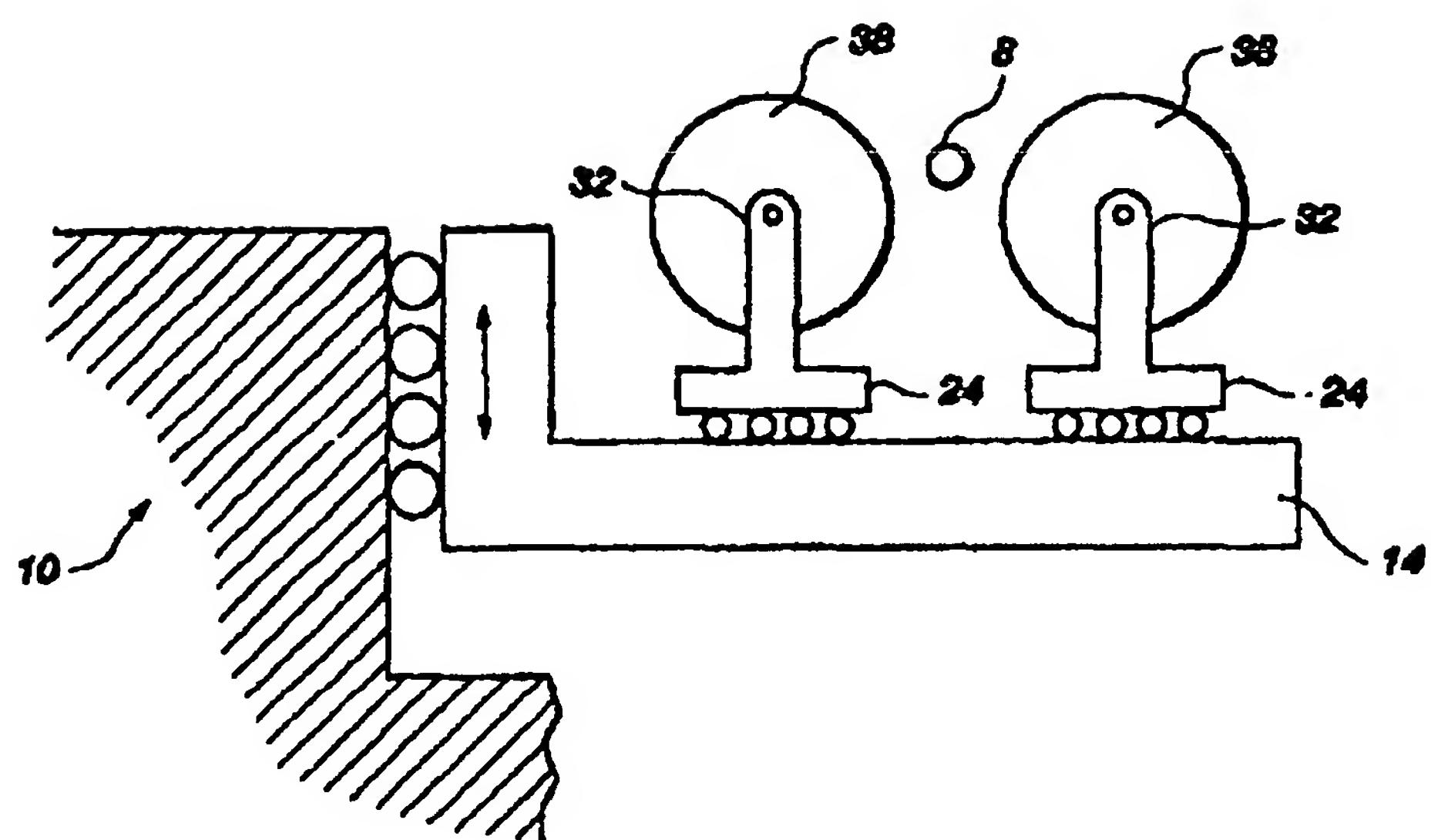
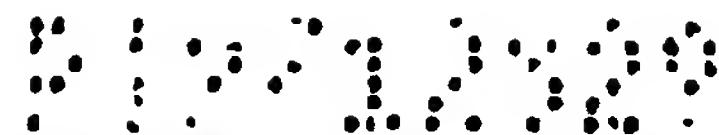


Fig. 12

RESUMO



Patente de Invenção "PROCESSO E APARELHO PARA FORMAR CORTES EM CATETERES, FIOS DE GUIA E SEMELHANTES".

Dispositivo de corte de cateter, fio de guia ou outro objeto cilíndrico, o qual inclui uma base, pelo menos uma lâmina de serra circular montada em um membro fusiforme, e um grampo para manipular o objeto a ser cortado. Pelo menos, uma lâmina de serra circular é giravelmente montada no membro fusiforme. O membro fusiforme é livre para se mover no sentido vertical e horizontal com relação à base, para assim controlar a localização, o tamanho e a profundidade dos cortes em um objeto cilíndrico disposto adjacente ao mesmo. O grampo é capaz de deter o objeto a ser cortado, bem como de girá-lo para expor toda a circunferência do objeto à lâmina de serra. Com o desengate do grampo, um rolete de pinça pode avançar o objeto antes que o grampo seja reengatado para firmemente deter o objeto para corte. São também providos sensores para permitir a detecção de desgaste da lâmina de serra, com a finalidade de informar sobre a reposição ou a compensação do ajuste necessário da lâmina de serra.